

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pendidikan biologi sebagai bagian dari pendidikan sains memiliki peran krusial dalam membekali siswa dengan keterampilan ilmiah dan pemahaman kritis yang diperlukan untuk menghadapi tantangan abad ke-21. Sebagai bagian dari pendidikan sains, biologi tidak hanya mengajarkan konsep-konsep dasar tentang kehidupan dan lingkungan, tetapi juga mendorong siswa untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis melalui pendekatan investigatif dan praktikum langsung (García-Carmona, 2023). Selain itu, biologi juga menekankan pentingnya etika dan tanggung jawab dalam penggunaan ilmu pengetahuan, yang menjadi aspek krusial dalam pendidikan sains modern (Kötter & Hammann, 2017). Hal tersebut menunjukkan pentingnya memastikan pembelajaran biologi tidak hanya mengedepankan aspek teoretis, tetapi juga membentuk sikap ilmiah siswa yang mencakup keterbukaan terhadap bukti, kemampuan berpikir kritis, dan kesadaran etis dalam penerapan ilmu pengetahuan (Reith & Nehring, 2020).

Selain mengembangkan keterampilan berpikir ilmiah, pembelajaran biologi juga berperan penting dalam pembentukan identitas sains siswa. Identitas sains merujuk pada bagaimana individu memandang diri mereka sendiri dalam konteks sains, termasuk persepsi tentang kompetensi ilmiah, keterlibatan dalam praktik ilmiah, dan pengakuan oleh diri sendiri serta orang lain sebagai bagian dari komunitas ilmiah. Konsep ini penting bagi siswa karena membantu mereka memahami peran dan posisi mereka dalam dunia sains, yang pada gilirannya dapat mempengaruhi motivasi dan aspirasi mereka dalam bidang tersebut.

Identitas sains terdiri dari tiga komponen utama, yaitu kompetensi ilmiah, kinerja ilmiah, dan pengakuan sebagai individu yang kompeten dalam sains (Carlone & Johnson, 2007). Identitas sains yang kuat berhubungan erat dengan motivasi siswa untuk belajar sains. Siswa yang memiliki identitas sains yang positif cenderung lebih termotivasi untuk terlibat dalam kegiatan sains, baik di dalam maupun di luar kelas. Mereka lebih mungkin untuk mengambil inisiatif

dalam pembelajaran, berpartisipasi aktif dalam diskusi, dan mengejar peluang belajar tambahan. Penelitian Vincent-Ruz dan Schunn (2018) menemukan bahwa identitas sains yang kuat berkontribusi signifikan terhadap motivasi intrinsik siswa dalam belajar sains, yang pada akhirnya meningkatkan prestasi akademik mereka dalam mata pelajaran tersebut.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa siswa dengan identitas sains yang positif cenderung melanjutkan studi atau karier di bidang sains. Identitas sains yang kuat dapat mempengaruhi pilihan akademik dan profesional siswa, mendorong mereka untuk mengambil jurusan sains di perguruan tinggi atau mengejar karier di bidang *STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics)*. Menurut penelitian, pengembangan identitas sains selama pendidikan menengah dan tinggi berperan penting dalam keputusan siswa untuk memasuki dan bertahan dalam karier sains (Estrada *et al.*, 2011).

Penelitian lainnya terkait identitas sains di Indonesia menunjukkan bahwa tingkat identitas sains siswa masih beragam bahkan rendah dan dipengaruhi oleh beberapa faktor, termasuk gender (Hidayat, 2022). Dalam konteks Tangerang Selatan, misalnya, siswa laki-laki memiliki identitas sains yang lebih tinggi dibandingkan dengan siswa perempuan, terutama pada dimensi perasaan senang mempelajari sains dan efikasi diri. Kondisi ini sejalan dengan temuan di berbagai negara lain yang menyoroti adanya kesenjangan gender dalam hal kepercayaan diri dan partisipasi di bidang sains (S. Chen *et al.*, 2020; Rodriguez *et al.*, 2017). Rendahnya identitas sains pada sebagian siswa Indonesia, khususnya siswa perempuan, dikhawatirkan turut berimplikasi pada minimnya keterwakilan lulusan di bidang STEM (Antara, 2022).

Secara umum, identitas sains didefinisikan sebagai penilaian terhadap diri sendiri yang mengungkapkan bahwa seseorang menganggap dirinya “orang sains” (Carlone & Johnson, 2007; Chappell & Varelas, 2019). Di Indonesia, aspek ini tampaknya belum mendapat perhatian yang memadai dalam kurikulum dan pembelajaran IPA (Hidayat, 2022). Banyak siswa perempuan yang merasa tidak cukup terlibat dalam aktivitas sains, sehingga kepercayaan diri dan persepsi mereka terhadap kompetensi sains menjadi relatif rendah (Alhadabi, 2021).

Padahal, identitas sains berkorelasi positif dengan efikasi diri dan partisipasi belajar sains (White *et al.*, 2019), yang pada akhirnya berpengaruh terhadap pilihan karier mereka kelak (Stets *et al.*, 2017).

Selain faktor gender, penelitian di sekolah menengah di Indonesia juga mengindikasikan variasi identitas sains yang dipengaruhi oleh faktor konteks seperti ketersediaan sarana laboratorium, dukungan guru, dan lingkungan belajar (Hidayat, 2022). Hal ini sejalan dengan gagasan bahwa identitas sains terbentuk melalui interaksi antara minat pribadi dan pengakuan dari orang lain (Childers & Jones, 2017; Shein *et al.*, 2019). Jika siswa merasa diapresiasi dan dilibatkan dalam kegiatan ilmiah, mereka lebih terdorong untuk menilai diri sebagai bagian dari komunitas sains (Carlone & Johnson, 2007). Oleh karena itu, pengembangan identitas sains di Indonesia memerlukan dukungan terintegrasi melalui pembelajaran yang interaktif, kesempatan unjuk kerja, serta penanganan stereotip yang masih menghambat (S. Chen *et al.*, 2020; Rodriguez *et al.*, 2017).

Secara khusus, hasil penelitian di Indonesia menggarisbawahi pentingnya menyesuaikan metode pembelajaran untuk meningkatkan identitas sains, terutama di kalangan siswa perempuan (Hidayat, 2022). Strategi yang disarankan antara lain pembelajaran berbasis pemecahan masalah, integrasi permainan edukatif, serta pemberian tugas praktikum yang menekankan keaktifan siswa (Fraser *et al.*, 2014; Shein *et al.*, 2019). Selain itu, penguatan efikasi diri melalui pemberian umpan balik positif dan model peran (role model) perempuan di bidang sains dapat membantu menumbuhkan rasa memiliki terhadap sains (Flowers III & Banda, 2016; Vincent-Ruz & Schunn, 2018). Dengan demikian, peningkatan identitas sains siswa di Indonesia diharapkan dapat mendorong minat dan partisipasi dalam bidang STEM, yang pada akhirnya berkontribusi terhadap pembangunan sumber daya manusia yang lebih berkualitas (Williams & George-Jackson, 2014).

Studi menunjukkan bahwa kurikulum biologi yang relevan dengan pengalaman siswa dapat meningkatkan identitas sains mereka, terutama bagi kelompok yang kurang terwakili dalam bidang sains (Barton *et al.*, 2013). Di Indonesia, terdapat dua kurikulum utama yang diterapkan saat ini, yaitu

Kurikulum 2013 dan Kurikulum Merdeka. Kurikulum 2013 menekankan Standar Kompetensi Lulusan (SKL) melalui Kompetensi Dasar (KD) yang mengintegrasikan pengetahuan dan keterampilan ilmiah. Pendekatan ini mendorong siswa untuk aktif dalam aktivitas epistemik seperti analisis data dan penyusunan laporan ilmiah, yang memperkuat identitas sains mereka. Sementara itu, Kurikulum Merdeka menawarkan fleksibilitas lebih dengan menggantikan SKL dengan Capaian Pembelajaran (CP) yang disesuaikan dengan fase pendidikan. Selain itu, Profil Pelajar Pancasila yang menjadi muatan di dalam kurikulum merdeka membentuk identitas sains siswa.

Contoh di KD 3.1 tentang menjelaskan ruang lingkup biologi dan metode ilmiah selaras dengan KD 4.1 yang meminta siswa menyajikan data hasil penerapan metode ilmiah. Ketika siswa benar-benar terlibat dalam proses pengumpulan data, mengamati beragam obyek biologi, serta menerapkan prinsip keselamatan kerja, mereka tidak hanya mempelajari isi biologi, tetapi juga ditanamkan identitas sains di dirinya. Jika guru dapat menerapkan KD yang disediakan tersebut, pembelajaran memungkinkan siswa mengembangkan identitas sains di pelajaran biologinya. Dari SKL dan CP yang ada saat ini serta contoh tersebut bisa disimpulkan bahwa pemerintah telah menyediakan kurikulum yang seharusnya dapat meningkatkan identitas sains.

Pentingnya identitas sains tak lepas dari salah satu aspek paling penting yaitu sikap ilmiah. Sikap ilmiah menjadi elemen kunci dalam pembentukan identitas sains karena ia memainkan peran penting dalam membangun cara berpikir ilmiah yang sistematis dan skeptis terhadap informasi yang tidak didukung oleh bukti. Sikap ilmiah ini tidak hanya menentukan sejauh mana siswa terlibat dalam proses pembelajaran sains, tetapi juga memengaruhi bagaimana mereka mengembangkan hubungan emosional dan intelektual dengan ilmu pengetahuan (Schinske *et al.*, 2016). Siswa yang memiliki sikap ilmiah yang positif cenderung lebih terbuka terhadap ide-ide baru, lebih kritis dalam mengevaluasi informasi, lebih reflektif dalam mengidentifikasi masalah, dan mampu mencari solusi berbasis bukti. Sikap-sikap ini tidak hanya membantu siswa memahami konsep ilmiah dengan lebih baik, tetapi juga memungkinkan

mereka untuk memproyeksikan diri sebagai bagian dari komunitas ilmiah yang lebih luas sehingga memperkuat identitas sains mereka (Kim & Sinatra, 2018).

Sikap ilmiah mendorong pengembangan keterampilan metakognitif, yang memungkinkan siswa untuk mengevaluasi proses berpikir mereka sendiri dan secara aktif mencari cara untuk memperbaiki pemahaman mereka tentang sains (Chinn & Sandoval, 2018). Dengan demikian, sikap ilmiah bukan hanya aspek integral dari identitas sains, tetapi juga faktor penentu dalam keberhasilan siswa untuk beradaptasi dengan tantangan ilmiah dan mengembangkan keterampilan belajar seumur hidup. Identitas sains yang kuat, yang didukung oleh sikap ilmiah yang reflektif dan kritis, memungkinkan siswa untuk menjadi pembelajar yang lebih mandiri dan terlibat secara aktif dalam dunia sains.

Sikap ilmiah ini tidak berdiri sendiri, tetapi merupakan bagian dari konsep *Nature of Science (NOS)* yang memberikan dasar filosofis bagi pengembangan pengetahuan ilmiah. *NOS* menjelaskan bagaimana pengetahuan ilmiah dikembangkan, divalidasi, dan diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari. *NOS* mendorong pemahaman yang lebih dalam tentang bagaimana ilmu pengetahuan dibangun dan bagaimana sikap ilmiah terbentuk (Lampert, 2020). Oleh karena itu, *NOS* menjadi inti dari pemahaman tentang sifat sains dan mengapa ilmu pengetahuan memainkan peran penting dalam masyarakat, termasuk pendidikan (Prachagool & Nuangchalerm, 2019).

Di dalam kerangka *NOS*, terdapat tiga cabang utama filsafat sains yang turut berperan dalam pendidikan biologi, yaitu ontologi, epistemologi, dan aksiologi (Chesky & Wolfmeyer, 2015). Ketiga konsep ini membantu menjelaskan bagaimana pengetahuan ilmiah dipahami dan diaplikasikan dalam pendidikan. Ontologi menitikberatkan pada asumsi konseptual mengenai eksistensi suatu hal; epistemologi terkait dengan metode memperoleh, memverifikasi, dan memanfaatkan pengetahuan ilmiah; sementara aksiologi mengacu pada tujuan di balik perolehan pengetahuan.

Epistemologi, sebagai cabang filsafat yang mempelajari hakikat pengetahuan, metode penghasilannya, dan batas-batas validitasnya, memiliki peran yang signifikan dalam pendidikan, khususnya dalam pendidikan sains.

Dalam konteks ini, epistemologi memberikan kerangka kerja untuk memahami bagaimana pengetahuan ilmiah diperoleh dan bagaimana kebenaran dalam sains dapat diverifikasi. Studi terbaru menunjukkan bahwa pemahaman epistemologi siswa dapat mempengaruhi cara mereka memahami dan menerapkan konsep-konsep ilmiah dalam pembelajaran (Develaki, 2024). Dengan kata lain, epistemologi membantu membangun dasar filosofis yang kuat bagi siswa untuk mengembangkan pemikiran kritis dan analitis dalam menghadapi masalah ilmiah.

Epistemologi dapat diterapkan pada pembelajaran dan dikenal dengan istilah pembelajaran epistemik. Pembelajaran epistemik dapat mengintegrasikan pemahaman tentang epistemologi dalam konteks biologi. Dalam pembelajaran, siswa diajak untuk tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi juga untuk mempertanyakan, menganalisis, dan mengevaluasi informasi tersebut. Hal ini penting dalam membangun sikap ilmiah yang lebih reflektif dan mandiri (Lederman *et al.*, 2013). Dengan kata lain, pembelajaran epistemik berusaha untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan analitis siswa, yang esensial dalam mempersiapkan mereka menghadapi tantangan ilmiah di masa depan (Kelly & Licona, 2018)

Selain itu, pembelajaran epistemik berperan penting dalam membantu siswa mengembangkan keterampilan metakognitif yang dibutuhkan untuk mengatur dan mengontrol proses berpikir mereka sendiri. Keterampilan ini memungkinkan siswa untuk mengawasi pemahaman mereka, mengidentifikasi kesenjangan dalam pengetahuan mereka, dan mencari cara untuk memperbaikinya. Dengan demikian, pembelajaran epistemik tidak hanya mempersiapkan siswa untuk memahami konsep ilmiah, tetapi juga untuk menjadi pembelajar yang lebih efektif dan mandiri (Chinn & Sandoval, 2018).

Sebagai contoh, dengan menggunakan pendekatan epistemik, siswa dapat dilibatkan dalam pengamatan model atau eksperimen yang menuntut mereka untuk mempertanyakan asumsi, menganalisis data, dan mengembangkan hipotesis berdasarkan bukti yang tersedia. Pendekatan ini membantu siswa tidak hanya memahami biologi sebagai disiplin ilmu tetapi juga sebagai proses penyelidikan yang dinamis (Sandoval, 2005).

Pembelajaran epistemik juga mendorong kolaborasi dan diskusi di antara siswa, yang penting untuk mengembangkan pemahaman yang lebih komprehensif tentang konsep ilmiah. Diskusi ini memungkinkan siswa untuk berbagi perspektif, menguji argumen satu sama lain, dan memperkaya pemahaman mereka tentang materi pelajaran. Dengan demikian, pembelajaran epistemik tidak hanya berfokus pada pemahaman individu, tetapi juga pada pembelajaran sosial yang mendukung perkembangan pemikiran ilmiah secara kolektif (R. A. Duschl *et al.*, 2007).

Pendekatan epistemik, seperti yang dijelaskan sebelumnya, melibatkan siswa dalam pengamatan model atau eksperimen yang memerlukan pertanyaan tentang asumsi, analisis data, dan pengembangan hipotesis berdasarkan bukti yang ada. Proses ini sangat bergantung pada penerapan sikap ilmiah. Siswa dituntut untuk bersikap kritis dan skeptis dalam mengevaluasi bukti serta terbuka terhadap hasil yang mungkin berbeda dari ekspektasi awal. Kemudian dalam diskusi dan kolaborasi di antara siswa sangat penting untuk mengembangkan pemahaman kolektif. Diskusi ini juga memerlukan sikap ilmiah, siswa harus bersedia mempertimbangkan perspektif lain, menguji argumen dengan kritis, dan tetap berpegang pada prinsip objektivitas.

Sikap ilmiah memainkan peran krusial dalam pengembangan kemampuan berpikir ilmiah, yang esensial dalam menghadapi berbagai tantangan kehidupan sehari-hari (Kapucu & Bahçivan, 2015). Dalam konteks pembelajaran sains, sikap ini berkembang melalui pendekatan epistemik, yang tidak hanya menjadi bagian integral dari proses belajar, tetapi juga merupakan elemen penting yang harus diukur. Oleh karena itu, untuk memastikan ketercapaian sikap ilmiah, diperlukan asesmen sistematis yang mampu mengevaluasi bagaimana siswa menerapkan sikap ilmiah dalam berbagai situasi pembelajaran (Nugraha *et al.*, 2020).

Asesmen sendiri adalah proses sistematis untuk mengumpulkan, menilai, dan menganalisis informasi terkait dengan pengetahuan, keterampilan, sikap, atau prestasi seseorang dalam konteks pembelajaran atau evaluasi (Watson, n.d. 2020). Tujuannya adalah untuk memahami tingkat pemahaman dan kemampuan individu dalam suatu subjek atau area tertentu. Asesmen dapat melibatkan berbagai metode, seperti ujian, tugas, proyek, observasi, atau wawancara, yang digunakan

untuk mengevaluasi pencapaian belajar dan memberikan umpan balik yang berguna untuk pengembangan selanjutnya (Afandi *et al.*, 2022).

Salah satu jenis asesmen yang penting dan berkaitan dengan pembelajaran epistemik adalah asesmen identitas sains. Asesmen identitas sains adalah proses evaluasi yang dirancang untuk mengukur seberapa kuat siswa merasa terhubung dengan identitas ilmiah mereka, termasuk bagaimana mereka melihat diri mereka dalam konteks sains serta seberapa besar minat, kompetensi, dan rasa pengakuan yang mereka rasakan dalam komunitas ilmiah. Menurut Liu *et al.* (2023), alat asesmen identitas sains dikembangkan berdasarkan kerangka kerja yang mencakup dimensi seperti pengakuan (*recognition*), kompetensi dan kinerja (*competence and performance*), minat (*interest*), serta rasa kebersamaan atau kepemilikan (*sense of belonging*) dalam sains. Dengan melakukan asesmen identitas sains, pendidik dapat memperoleh wawasan penting tentang faktor-faktor yang mendukung atau menghambat pengembangan identitas sains siswa sehingga membantu dalam menciptakan lingkungan pembelajaran yang mendukung perkembangan ilmiah siswa.

Salah satu tantangan utama dalam penilaian identitas sains adalah memastikan bahwa metode yang digunakan benar-benar dapat mengukur banyaknya aspek dalam identitas sains. Penilaian ini harus mencakup berbagai aspek sikap ilmiah, termasuk rasa ingin tahu, keterbukaan terhadap bukti, dan kesadaran etis, yang semuanya merupakan bagian integral dari pembelajaran epistemik (Billingsley *et al.*, 2018). Oleh karena itu, penting untuk merancang penilaian yang tidak hanya valid tetapi juga dapat diterapkan secara konsisten di berbagai konteks pendidikan.

Penilaian identitas sains dalam pembelajaran epistemik sains harus didasarkan pada prinsip-prinsip etika yang kuat. Pelanggaran etika dalam asesmen, seperti memberikan nilai secara tidak adil atau mengabaikan kontribusi siswa, memiliki konsekuensi negatif yang signifikan terhadap persepsi siswa terhadap diri mereka dan sistem pendidikan secara keseluruhan. Ketika siswa merasa bahwa hasil mereka tidak dihargai atau dinilai dengan adil, mereka cenderung kehilangan kepercayaan pada sains itu sendiri yang tentu berdampak

pada identitas sains mereka. Bisa dikatakan bahwa tuntutan penilaian identitas sains sangat besar.

Besarnya tuntutan pada penilaian identitas sains terkadang membuat guru mengalami keterbatasan, terutama karena waktu dalam melakukan penilaian identitas sains siswa yang terbatas. Jumlah siswa yang banyak dalam satu kelas dan sulitnya mengarahkan siswa untuk menanamkan identitas yang baik sesuai dengan tujuan pembelajaran juga menjadi tantangan tersendiri dalam penilaian. Salah satu upaya yang dilakukan guru untuk mengatasi hal tersebut adalah melakukan diskusi dengan orang tua siswa, koordinasi dengan guru lainnya dan juga bertanya dengan siswa lainnya untuk mendapatkan informasi yang rinci (Nuriana, 2018).

Solusi yang disebutkan tersebut bisa saja membuat penilaian sikap tidak akurat, bahkan bisa dikatakan tidak dilakukan dengan cara yang tidak sesuai dengan standar bahkan penilaian yang tidak adil. Tidak akurat, tidak sesuai prosedur, tidak digunakannya standar yang benar, bahkan cara yang salah dalam mengumumkan hasil ujian mengindikasikan adanya pelanggaran *assessment ethics*. Pelanggaran pada asesmen tidak hanya pada asesmen sikap, tetapi juga pada asesmen lain dan terkadang tidak disadari oleh guru.

Sebagai contoh, Wulan (2018) menemukan sebagian guru justru terbiasa mengumumkan nilai capaian siswa secara terbuka di depan kelas. Dengan demikian siswa dapat mengetahui kesalahan siswa lain. Hal tersebut untuk sebagian orang bisa dianggap mengganggu privasi. Contoh lain yang dikemukakan oleh Fan *et al.* (2020) dalam suatu contoh praktik penilaian kelas di universitas Tiongkok, seorang profesor meyakini bahwa membiarkan siswa menilai kertas ujian satu sama lain dan berbagi hasilnya dapat dianggap sebagai praktik yang etis. Namun, pada kenyataannya, contoh tersebut mencerminkan kurangnya perhatian terhadap kerahasiaan dalam penilaian berupa profesor tidak menyadari hak privasi siswa dalam proses penilaian.

Contoh yang dikemukakan oleh Fan *et al.* (2020) terjadi ditingkat universitas yang sejatinya dijalani oleh para pendidik dengan kapabilitas ilmu yang lebih tinggi jika dilihat dari jenjang pendidikannya. Jika universitas terjadi

hal demikian, tidak menutup kemungkinan praktik serupa terjadi pada jenjang pendidikan yang lebih rendah dan tidak hanya pada proses penilaian tes tertulis, tetapi juga terjadi pada penilaian kinerja, bahkan juga penilaian sikap.

Dalam konteks pendidikan di Indonesia, Peraturan Pemerintah (PP) No. 19 Tahun 2005 telah mengatur tentang standar Pendidikan. Dalam konteks etika berasesmen, terdapat 2 aspek yang bisa di soroti yaitu standar pendidik dan tenaga kependidikan, serta standar penilaian Pendidikan. Pada standar pendidik dan tenaga kependidikan di Pasal 36 ayat (1) mengamanatkan bahwa tenaga kependidikan pada pendidikan tinggi harus memiliki kualifikasi, kompetensi, dan sertifikasi sesuai dengan bidang tugasnya. Pada ayat (2) Sertifikasi ini harus dikembangkan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) dan ditetapkan dengan Peraturan Menteri.

Syarat untuk mendapatkan sertifikat yang dimaksud pada pasal tersebut adalah melalui Pelatihan Profesi Guru (PPG). Di dalam PPG, terdapat mata kuliah wajib yang berjudul “Prinsip Pengajaran dan Asesmen yang Efektif”. Salah satu aspek penting yang dibahas dalam mata kuliah tersebut adalah bagaimana asesmen harus dirancang secara adil, valid, dan dapat dipercaya. Namun sayangnya, hanya satu aspek penting tersebut yang bisa dikatakan sebagai bagian dari etika dalam melakukan asesmen. Tidak ada yang benar-benar menekankan penerapan dalam beretika. Bisa dikatakan bahwa Standar Pendidikan Nasional pada bagian standar pendidik dan tenaga kependidikan belum menekankan pentingnya etika sebagai pendidik, terutama pada saat melakukan asesmen.

Kemudian pada standar penilaian pendidikan, lebih menitikberatkan pada aspek teknis dan prosedural, seperti kriteria pencapaian hasil belajar dan metode pengukuran, tanpa menyinggung secara eksplisit tentang pentingnya penerapan etika dalam setiap tahapan asesmen. Mestinya pada pasal ini dapat ditambahkan beberapa hal yang berkaitan dengan etika penilaian misalnya, standar penilaian terkait perlakuan yang adil terhadap siswa dengan latar belakang yang berbeda, atau cara penyampaian hasil penilaian yang dapat menjaga privasi dan martabat siswa.

Tidak terdapat ketentuan yang secara eksplisit membahas penerapan etika dalam proses penilaian menunjukkan bahwa peran etika dalam asesmen belum mendapat perhatian yang cukup signifikan, padahal asesmen merupakan bagian esensial dalam proses pembelajaran. Kekosongan ini membuka peluang besar bagi pengembangan lebih lanjut standar yang menekankan integritas dan keadilan dalam asesmen pendidikan, guna meningkatkan kualitas penilaian, dan memperkuat kepercayaan masyarakat terhadap sistem pendidikan.

Pelanggaran *assessment ethics*, terutama pada saat guru akan menilai sikap adalah pelanggaran yang buruk karena dapat merusak kredibilitas, integritas, dan profesionalisme guru sebagai pendidik. Dalam tulisannya Soutter (2014) yang mengutip Sanger, Matthew & Osguthorpe, Richard (2013) disebutkan bahwa setiap orang yang menjadi pengajar di dalam kelas, meskipun dengan tingkat pengalaman dan keberhasilan yang bervariasi, para pengajar secara aktif terlibat dalam proses mengajar dengan moral dan mengajarkan moralitas. Guru yang melakukan pelanggaran *assessment ethics* dalam penilaian identitas sains tidak hanya menyalahi ketentuan guru dalam mengajarkan dengan moral, tetapi juga melanggar hak-hak siswa sebagai subjek pendidikan.

Berdasarkan pemaparan sebelumnya, pembelajaran biologi tidak hanya menekankan penguasaan konsep ilmiah, tetapi juga pengembangan identitas sains, termaksud sikap ilmiah siswa. Untuk memastikan ketercapaian identitas sains, dibutuhkan asesmen yang sistematis dan sesuai dengan etika. Karena kompleksitas penilaian sikap ilmiah yang merupakan bagian dari identitas sains, perhatian lebih diperlukan agar hasilnya akurat, adil, dan memerhatikan aspek etika. Oleh karena itu, penelitian berjudul "ANALISIS PRAKTIK ASSESSMENT ETHICS DALAM PENILAIAN IDENTITAS SAINS SISWA PADA PEMBELAJARAN BIOLOGI SMA" diharapkan mampu menggali penerapan *assessment ethics* dan kontribusinya dalam membentuk sikap ilmiah siswa pada pembelajaran epistemik. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman baru bagi pendidik dan mengembangkan metode asesmen yang lebih etis dan efektif.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan, rumusan masalah dari penelitian ini adalah “Bagaimanakah analisis praktik *assessment ethics* untuk penilaian identitas sains pada pembelajaran epistemik sains mata pelajaran biologi SMA?”.

Untuk membuat penelitian lebih terarah, penelitian dilakukan dengan menjawab pertanyaan berikut ini.

- 1) Bagaimanakah praktik pembelajaran epistemik yang mengembangkan identitas sains dalam mata pelajaran biologi di SMA?
- 2) Bagaimanakah praktik penilaian identitas sains dalam pembelajaran epistemik biologi di SMA?
- 3) Bagaimanakah praktik etika asesmen (*assessment ethics*) dalam penilaian identitas sains dalam pembelajaran epistemik biologi?

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui bagaimana praktik *assessment ethics* untuk penilaian identitas sains pada pembelajaran epistemik sains mata pelajaran biologi SMA. Adapun tujuan tersebut dapat dijabarkan secara khusus sebagai berikut.

- 1) Mendapatkan gambaran atau informasi tentang pelaksanaan pembelajaran epistemik yang mengembangkan identitas sains dalam mata pelajaran biologi di tingkat SMA.
- 2) Mendapatkan gambaran atau informasi tentang praktik penilaian identitas sains dalam pembelajaran epistemik biologi di SMA.
- 3) Mendapatkan gambaran atau informasi tentang praktik etika asesmen (*assessment ethics*) dalam penilaian identitas sains siswa pada pembelajaran epistemik biologi.

1.4. Batasan Masalah

Luasnya skala permasalahan dan keterbatasan penelitian yang akan dilakukan, peneliti membatasi permasalahan pada hal-hal berikut.

1. Asesmen pembelajaran epistemik yang meningkatkan identitas sains menggunakan *framework Programme for International Student Assessment (PISA) 2025* yang diinisiasi oleh *Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)*.
2. Analisis *assessment ethics* penilaian identitas sains dibatasi pada tujuh SMA di Kota Bandung dan Cimahi.
3. Sekolah yang terlibat dalam penelitian dikategorikan berdasarkan akreditasi sekolah yang dilakukan oleh BAN-Sekolah/Madrasah Indonesia.

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian mengenai *assessment ethics* dalam penilaian identitas sains pada pembelajaran pelajaran biologi SMA memberikan manfaat teoritis dan manfaat praktis. Dengan manfaat teoritis dan praktis ini, penelitian memberikan kontribusi yang signifikan dalam pemahaman tentang *assessment ethics* pada penilaian sikap dalam konteks pembelajaran epistemik sains. Manfaat yang dimaksud yaitu:

1) Manfaat Teoritis

Penelitian ini berkontribusi pada pemahaman teoritis tentang *assessment ethics* pada penilaian identitas sains dalam konteks pembelajaran proses sains di SMA Kota Bandung dan Cimahi. Hasil penelitian ini dapat menjadi kontribusi penting dalam memperkaya literatur ilmiah terkait dengan *assessment ethics* sikap.

2) Manfaat Praktis:

a. Bagi Pendidikan di SMA

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai dasar untuk memperbaiki dan meningkatkan praktik pembelajaran epistemik dalam mata pelajaran biologi di tingkat SMA. Temuan penelitian ini memberikan wawasan mengenai penerapan asesmen yang etis dalam penilaian identitas sains, khususnya dalam konteks biologi.

b. Bagi Guru

Guru-guru dapat mengambil manfaat dari temuan penelitian ini untuk memperdalam pemahaman mereka mengenai pentingnya penerapan etika dalam penilaian identitas sains dalam mata pelajaran biologi. Penelitian ini memberikan panduan bagi guru biologi untuk merancang dan menerapkan asesmen yang lebih adil, valid, dan beretika dalam mengukur identitas sains siswa.

c. Bagi Siswa

Siswa-siswa lebih mengetahui bahwa proses asesmen yang sebenarnya lebih memperhatikan etika yang berkaitan dengan mereka. Selain itu, siswa-siswa akan mendapatkan manfaat dengan mendapatkan proses asesmen yang lebih etis dan nyaman dalam pembelajaran mereka. Mereka akan merasa lebih didukung dalam mengembangkan identitas sains, dan ini dapat meningkatkan kualitas pengalaman belajar mereka.

d. Bagi Sekolah dan Pemerintah:

Temuan penelitian ini dapat menjadi bahan pertimbangan bagi sekolah dan pemerintah untuk merumuskan kebijakan dan pedoman yang lebih jelas mengenai praktik asesmen yang beretika. Sekolah dan pemerintah dapat menggunakan hasil penelitian untuk meningkatkan kualitas pengelolaan asesmen yang tidak hanya efektif tetapi juga sesuai dengan standar etika yang tinggi.

1.6. Struktur Organisasi Tesis

Tesis ini tersusun atas lima bab utama yang masing-masing membahas aspek tersendiri, mulai dari pengenalan masalah, landasan teoritis, metode penelitian, hasil dan analisis temuan, hingga kesimpulan serta rekomendasi. Susunan bab yang disajikan dimaksudkan untuk memberi gambaran menyeluruh dan sistematis tentang proses penelitian yang dilakukan. Penjabaran per bab adalah sebagai berikut.

- 1) Bab I Pendahuluan. Bagian ini memuat konteks dan alasan fundamental dilaksanakannya penelitian, yakni bagaimana pentingnya menerapkan etika asesmen (*assessment ethics*) dalam penilaian identitas sains siswa

pada pembelajaran epistemik biologi di SMA. Di dalamnya juga dituangkan perumusan masalah, pertanyaan penelitian, tujuan yang ingin dicapai, manfaat yang dapat diperoleh, serta gambaran keseluruhan struktur tesis.

- 2) Bab II Kajian Pustaka. Bab ini menyajikan beragam konsep teoritis dan temuan penelitian terdahulu yang relevan dengan fokus studi. Di dalamnya dibahas secara komprehensif teori tentang pembelajaran epistemik dalam pendidikan sains, pengembangan identitas sains siswa, asesmen dalam pembelajaran biologi, prinsip-prinsip etika asesmen, serta tinjauan praktik penilaian yang etis dalam konteks epistemik. Landasan konseptual ini menjadi acuan utama dalam menganalisis temuan penelitian.
- 3) Bab III Metode Penelitian. Pada bagian ini dijelaskan metode yang digunakan untuk mencapai tujuan penelitian. Uraian yang diberikan meliputi rancangan penelitian, lokasi dan waktu pelaksanaan, populasi dan sampel yang diteliti, definisi operasional variabel, penyusunan dan uji coba instrumen, teknik pengumpulan data, teknik analisis data, serta langkah-langkah pelaksanaan penelitian. Alur penelitian turut disajikan untuk memperjelas tahapan penelitian dari awal hingga akhir.
- 4) Bab IV Hasil Penelitian. Bab ini menampilkan hasil analisis data yang diperoleh dari lapangan, baik dalam bentuk statistik maupun uraian deskriptif.
- 5) Bab V Pembahasan. Data yang telah diolah kemudian dibahas dengan mengaitkannya pada kerangka teori yang telah dikemukakan sebelumnya. Melalui pembahasan ini, masalah penelitian yang dirumuskan pada bab pendahuluan diupayakan untuk dijawab secara kritis dan sistematis.
- 6) Bab VI Simpulan dan Implikasi. Bagian terakhir tesis ini merumuskan simpulan-simpulan yang secara langsung menjawab pertanyaan penelitian dan mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Selain itu, dipaparkan pula implikasi hasil penelitian terhadap praktik pendidikan di lapangan serta rekomendasi bagi pengambil kebijakan, pendidik, dan peneliti lain.